APUNTES SOBRE LOS ANDARES TRANSITORIOS E IRREGULARES

Por P. MAGNE DE LA CROIX

RÉSUMÉ

Des allures irrégulières marquent la transition entre deux allures régulières; pour les pas ces dernières peuvent seulement se fixer ·si le déssaccord entre le mouvement d'un antérieur et celui d'un postérieur se chiffre par un nombre exact de sixième de l'évolution du membre ou disparait, un nouveau pas n'est fixé que quand un de ces résultat est atteint.

Dans les pas reguliers, deux d'entre eux comportent normalement des bases bipédales en lesquelles deux membres sont associés, ce sont le trot et l'amble; mais si le cheval a passé le premier de ces pas dans l'échelle évolutive et peut y redescendre pour prendre le trot enlevé, il n'en est pas de même pour l'amble marché, que certains chevaux atteignent presque, mais pas complétement, et c'est pour cela que même dans l'amble de course du cheval (à tort appelé amble, car on eut dû lui créer un autre nom) il n'y a jamais complet accord entre les mouvements des antérieurs et ceux des postérieurs.

Cuando el « Journal of mammology » publicó mi trabajo « The evolution of locomotion in mammals » recibí del señor S. H. Chubb, « asociate-curator » de la sección « anatomy » del Museo de Historia Natural de New-York, la carta siguiente:

IN RE "The Evolution of Locomotion in Mammals." CABLE ADDRESS "MUSEOLOGY NEW YORK"

THE AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY
77TH STREET AND CENTRAL PARK WEST
NEW YORK CITY

DEPARTMENT OF COMPARATIVE AND HUMAN ANATOMY
WILLIAM K. GREGORY, PH.D., CURATOR
H. C. RAVEN, ASSOCIATE CURATOR
S. H. CHUBB, ASSOCIATE CURATOR
MARCELLE ROIGNEAU, STAFF ASSISTANT
J. H. MCGREGOR, PH.D., RESEARCH ASSOCIATE
DUDLEY J. MORTON, M.D., RESEARCH ASSOCIATE
FREDERICK TILNEY, M.D., PH.D., RESEARCH ASSOCIATE

April 21, 1936.

Señor P. Magne de la Croix,

My dear Senor Magne de la Croix:

I am very glad to receive your paper on « The Evolution of Locomotion in Mammals », and am particulary pleased to see it appear in the February 14, 1936 issue of « The Journal of Mamma-

logy », one of our good publications which I recommended to you a few months ago.

I have read your paper with much interest and am impressed by the wide extent of your study of this subject. Your figures, too, are very instructive.

May I, however, offer one suggestion regarding the « precise unison » of movement in the pace of the horse. I have not investigated the great variety of types which you have studied but my observations indicate a very interesting law of animal locomotion, which forbids the simultaneous movement of any two feet. You will see, in the enclosed photograph of a pacer, that there is still a considerable amount of weight suported on the right front foot, while the right hind foot has just left the ground.

In the trot of the horse we have the most nearly simultaneous movement which thus far I have found but even here, out of a great number of photographs taken, I find no absolutely simultaneous movement. It would be interesting to know if there are any exceptions to this rule.

Thank you also for « Ce qu'est le rhumatisme ».

Very truly yours,

S. H. Chubb.

En contestación a esta carta debo exponer la razón de la semiambladura del caballo y también hablar algo sobre los andares irregulares que se encuentran continuamente en la escala de la evolución locomotriz; andares sobre los cuales no he podido detenerme bastante a pesar de haberles consagrado ya dos trabajos.

Después de largas investigaciones que se prolongaron durante cerca de 35 años, logré por fin, en 1929, establecer las leyes de la « Filogenia de las locomociones cuadrupedales y bipedales en los vertebrados ». Publiqué mis resultados en los « Anales de la Sociedad Científica Argentina » (T. CVII, p. 383); había conseguido estos resultados con la sola consideración de los andares regulares, sin preocuparme de los andares irregulares que abundan en la escala de la evolución de los andares.

En adelante, sin embargo, mencioné la existencia de los andares irregulares e hice referencia al papel que desempeñan en la evolución en un trabajo que titulé « Andares irregulares y transitorios, su papel en la evolución » (« Physis », T. X, 1930).

Más tarde aún hice notar que la frecuencia de estos andares irregulares en los diversos pasos del caballo habían sido la causa del error cometido por el Cnel. Gossart cuando llegó a creer, en vista de su extraordinaria frecuencia y variedad, que eran los andares irregulares los normales y que los regulares eran anormales (ver mi trabajo: « Concordancias y discordancias entre los trabajos de Gossart y los míos sobre la locomoción » (« Physis », T. XI, 1931).

Pero, puesto que los andares irregulares no podían servir para establecer la escala de los andares, no tuve más en cuenta, para construirla, sino los regulares y en un trabajo más profundo sobre la « Evolución de la locomoción terrestre en los vertebrados » (volúmenes XV a XIX de la « Revista de medicina veterinaria », 1932) me limité a señalar la existencia de estos andares irregulares, lo que hice en estos términos: « Hay siempre entre dos andares regulares una serie de andares irregulares que marca la transición ».

Más tarde publiqué artículos más condensados sobre el mismo tema: en Francia en « La Nature » (1º Febrero 1934), aquí en « La Nación » (22 Julio 1934) y por fin en América del Norte en « Journal of Mammology » (14 de Febrero 1936); en este último, el más resumido de todos, no hice mención de los andares irregulares.

Los dos trabajos anteriormente citados son los únicos que había escrito hasta entonces, sobre los andares irregulares. Había momentáneamente dejado éstos porque no me servían para establecer las líneas generales de la filogenia de la locomoción. La carta del señor Chubb viene a punto para hacerme ver la necesidad de demostrar mejor el papel de estos andares como también la de explicar el « pseudo-amble » del caballo.

En la filogenia de los andares hay una escala de andares regulares ligados entre sí por andares irregulares; la influencia de estos últimos se acentúa en la serie de andares que constituyen los pasos. En esta clase de andares, cuando son regulares, el animal llega a tener solo bases bipedales (fig. 1), pero vuelve a bases tripedales en los pasos irregulares que sirven de transición entre dos pasos regulares, (en los andares reptilianos hay bases cuadrupedales y tripedales). Los pasos regulares sólo pueden fijarse cuando hay entre la evolución de los posteriores y la de los anteriores, una diferencia que se cifra en un número exacto de $^1/_6$ de la evolución del miembro o cuando no existe diferencia. Las bases tripedales y la instabilidad son características de los pasos transitorios (fig. 2).

El caballo utiliza normalmente dos pasos regulares: el diagonal y el lateral (emplea más el primero que el segundo); pero emplea más a menudo los andares irregulares que separan estos dos andares



FIG. 1. — Evolución de los pasos regulares (indicación del adelante de los anteriores sobre los posteriores).

regulares; además para tomar el trote saltado recae en los andares irregulares que van del paso diagonal al trote y, a veces, en los andares irregulares que se encuentran en la escala abajo de ese; otras

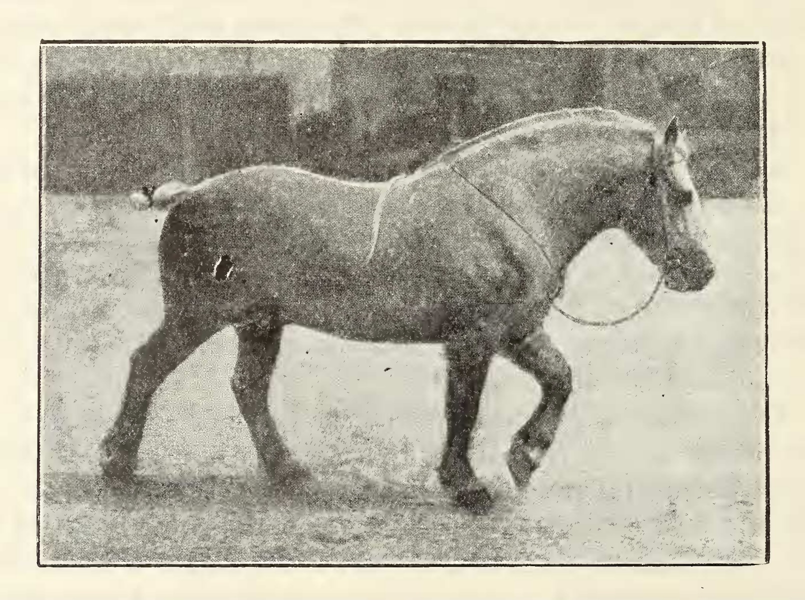


FIG. 2. — « Urbain », caballo percherón en el paso mediano (pas moyen) término medio de los andares irregulares ubicados entre el paso diagonal y el paso lateral.

veces se larga en los andares irregulares que se extienden más allá del paso lateral en dirección a la ambladura caminada a la cual casi nunca llega.

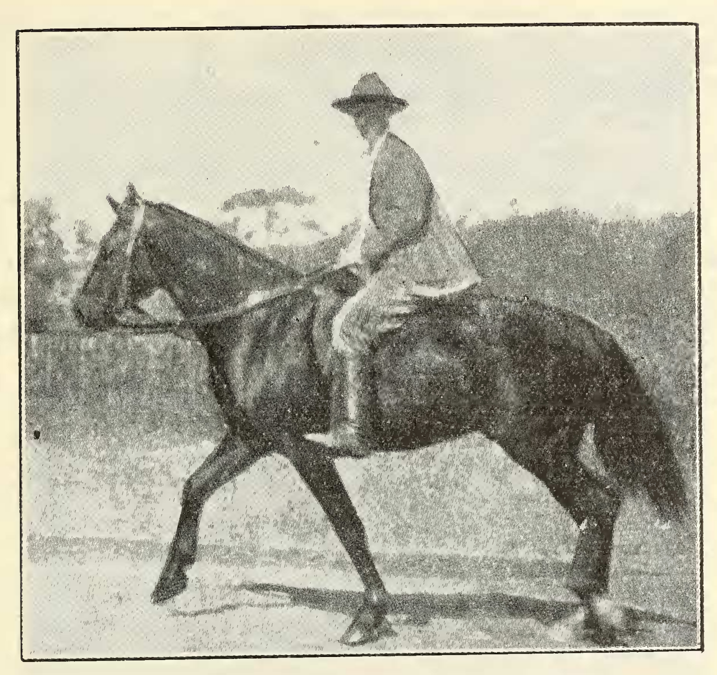


FIG. 3. — « Brasileiro », caballo manga-larga en la andadura castellana (*allure normande* en francés). Fotografía del señor J. F. Diniz-Junqueiro.

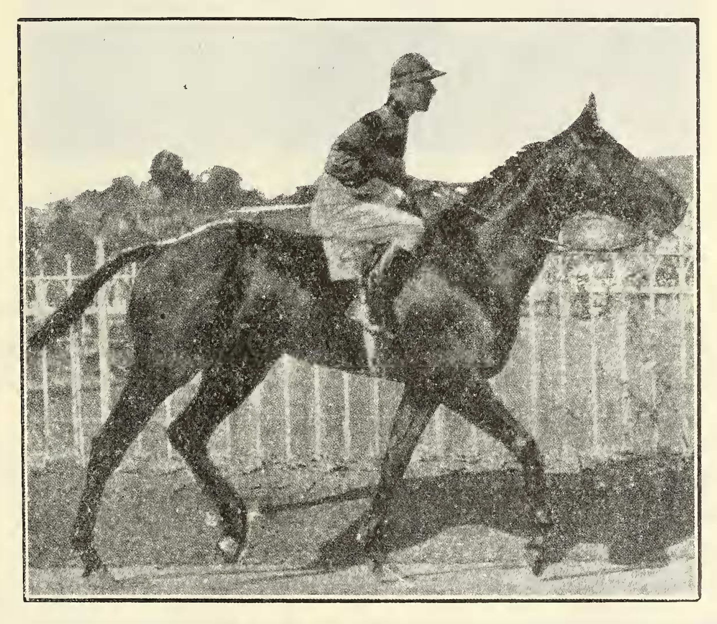


FIG. 4. — « Roble », caballo de pura sangre al pequeño trote; la duración del contacto con el suelo de los anteriores es más grande que la de los posteriores.

Pues bien, el caballo emplea más pasos irregulares que regulares y esta particularidad es la que llevó a Gossart, que había estudiado la locomoción solo en los caballos, a decir que los pasos irregulares son los normales, y que los regulares son los anormales.

Si en los caballos los pasos evolucionan según esta escala, hay que hacer notar que, entre ellos, sólo una cierta cantidad llega hasta el paso lateral, que el paso diagonal es el paso regular más empleado por estos animales y que los pasos irregulares que emplean más a menudo son los que van del paso diagonal al paso

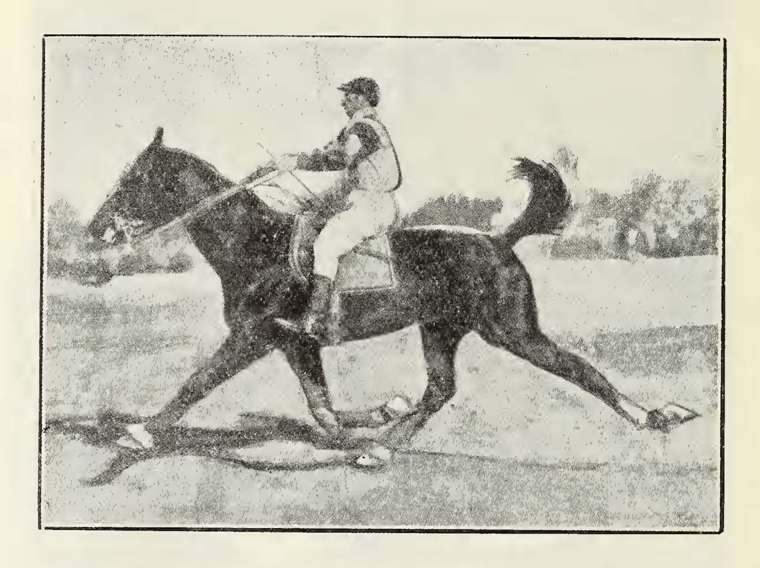


Fig. 5. — Caballo al trote de carrera, el contacto con el suelo de los posteriores, es de más duración que el de los anteriores. Fotografía del « Sport Universel ».

lateral. Muchos autores adoptaron como paso normal del caballo el « paso mediano » (en francés *pas moyen*) (fig. 2), que marca el término medio de las irregularidades que se encuentran entre el paso diagonal y el paso lateral.

Este andar marca el término medio de la transición entre el paso diagonal y el paso lateral; su característica es la igualdad de duración de los apoyos bipedales diagonales y de los laterales.

Los animales que han abandonado los pasos reptilianos no están todos en el mismo caso que el caballo; algunos poseen solo un paso regular limitándose a ir o un poco atrás o un poco adelante en los

pasos irregulares que le avecinan; otros oscilan solo entre dos pasos regulares. Hemos visto cuanto más amplio es el campo de oscilación del caballo en el empleo de los pasos; pero conviene notar que la adquisición de los pasos que se extienden del paso lateral hasta la ambladura caminada o cerca de ella es artificial (en mi vida he visto solo a un caballo emplear la ambladura verdadera).

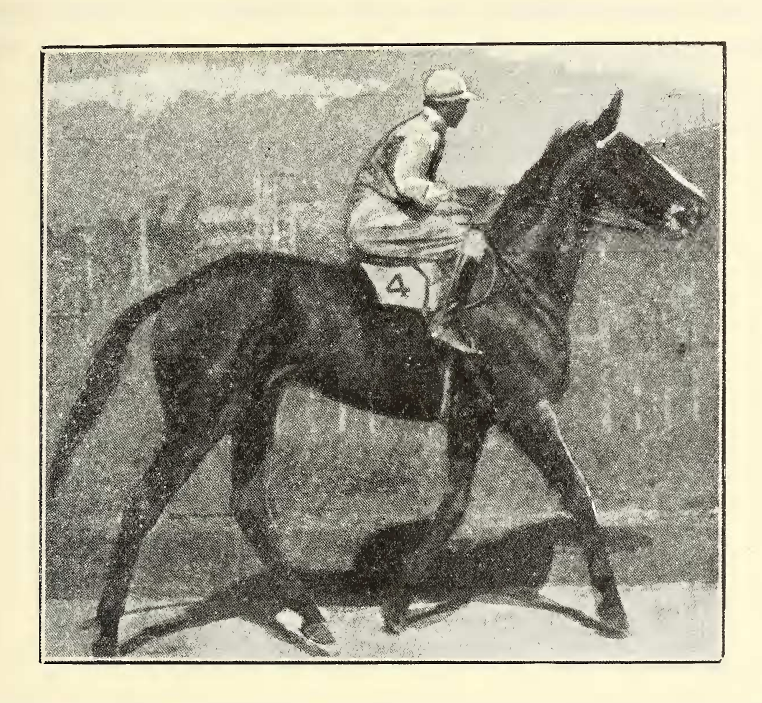


Fig. 6. — « Lalia », yegua de pura sangre al trote; en este andar la duración del contacto con el suelo es igual por las posteriores y anteriores; el suelo es tocado simultáneamente por el posterior y el anterior de un mismo bípedo diagonal.

En los pasos inferiores a los que emplean generalmente, es decir el paso diagonal, el paso lateral y los pasos irregulares que separan estos dos últimos pasos regulares, los caballos pueden bajar fácilmente hasta el trote caminado, del cual salen al trote saltado y algunos, principalmente en los especializados en el trote, bajan todavía más abajo en andares irregulares en dirección del paso pitecoïde; de estos pasos pueden salir en un semi-trote en el que no son unidos en su acción un posterior y un anterior; es el andar que se llama en español « andadura castellana » y en francés « allure norman-

de» (fig. 3); pero cuando el animal sale del trote caminado la acción de los miembros va unida.

A pesar de ello en el verdadero trote puede ocurrir que, sean los anteriores, sean los posteriores, alargan o acortan su contacto con el suelo; el más largo contacto de los anteriores con el suelo se encuentra más bien en los trotes lentos (fig. 4) y el más largo contacto de los posteriores es general en los trotes veloces (fig. 5); pero en estos casos tratándose de trote verdadero, el miembro que realiza con el suelo el contacto más corto lo toca solo cuando existe el contacto con el suelo del miembro que realiza el contacto más largo.

En los trotes de velocidad mediana es frecuente encontrar la



Fig. 7. — « Bandeïrante », caballo manga-larga en andadura muy lenta y en la cual el bípedo lateral es muy desunido. Fotogrfía del señor J. F. Diniz-Junqueiro.

coincidencia del contacto del miembro posterior con el del anterior diagonalmente opuesto (fig. 6). Pero lo que pasa con el trote no es lo que ocurre en el caso de la ambladura o mejor dicho de la andadura del caballo.

Si ciertos caballos poseen por herencia los pasos irregulares que se extienden más allá del paso lateral en dirección de la ambladura caminada, casi nunca tienen esta ambladura verdadera como otros animales la poseen.

He dicho en otra parte que esta herencia es artificial, los animales que la poseen la tienen de los « caballos de andares » que fueron

amaestrados para las señoras y los burgueses, en la época medioeval. A estos caballos se les hizo adquirir los pasos irregulares que suceden al paso lateral [1] y que fueron llamados en español « paso llano » y « andadura », en francés « pas relevé » et « allure » y en inglés « pace » y cuando es más veloz « pace » o « rack ».

El hecho que el caballo fué incitado a tratar de tomar un andar saltado, antes de haber llegado a poseer la ambladura caminada verdadera, tiene por consecuencia que el animal no llega nunca a rea-

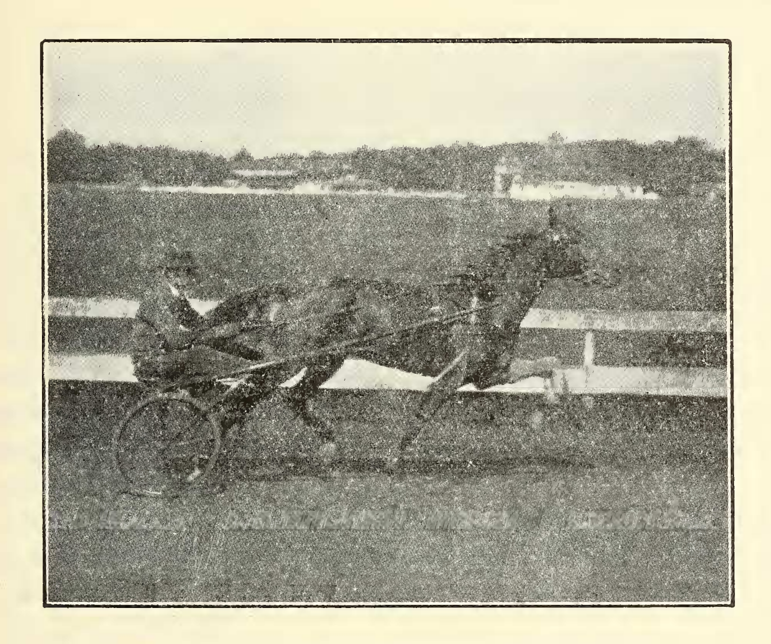


FIG. 8. — « Pacer », fotografía del señor S. H. Chubb.

lizar la unión completa en relación de los miembros posteriores y anteriores.

Si trata de emplear un andar saltado, poco tiempo después de abandonar el paso lateral, sucede que si poseyendo, en su andar, un bípedo diagonal de corta duración, mientras la más larga duración corresponde al bípedo lateral; en este andar existen períodos durante los cuales el animal está sobre el apoyo de un pie (fig. 7) ; si el andar se acelera, la base diagonal desaparece totalmente, pero

(1) El caballo que los emplea es a menudo llamado « pazuco ».

como el animal no ha alcanzado a la ambladura verdadera, realiza una semi-ambladura (como por ejemplo en las carreras) (fig. 8), en la que los contactos del posterior y del anterior con el suelo no son completamente unidos.

Por lo tanto, los franceses se equivocan, cuando llaman « amble » a este andar empleado en las carreras, lo mismo que los que, en idioma español, lo llaman « ambladura »; tienen razón los que dicen que se trata de « andadura » y los que en idioma inglés siguen llamándole « pace » o « rack ».